



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

**PREVALENCIA DE DALTONISMO EN ESTUDIANTES DE LAS UNIDADES
EDUCATIVAS: HERLINDA TORAL, MANUEL J. CALLE, FRANCISCO
FEBRES CORDERO, DOLORES J. TORRES Y OCTAVIO CORDERO.
CUENCA. 2015.**

Proyecto de investigación previa a la
obtención del título de médica y médico

Autores: Moreno Orellana María José.

Sánchez Feijoo Víctor Alexander.

Director: Dr. Díaz Carrasco Juan José.

Asesor: Dr. Charry Ramírez José Ricardo

Cuenca-Ecuador

2016



RESUMEN

Las anomalías en la percepción del color constituyen un tipo de deficiencia sensorial cuya prevalencia apenas se ha investigado a nivel nacional.

Objetivo: determinar la prevalencia de daltonismo en estudiantes de las Unidades Educativas: Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres y Octavio Cordero, en Cuenca, de julio a noviembre del 2015.

Metodología: investigación de tipo descriptiva y de corte transversal, conformada por 703 estudiantes de tercero de bachillerato de las Unidades Educativas: Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero. Se aplicó el test utilizando las láminas pseudoisocromáticas H.R.R. (Hardy, Rand y Rittler). La información fue recolectada en formularios, se procesaron los datos utilizando el programa SPSS V.15 mediante frecuencia absoluta y porcentajes, los cuales fueron representados en tablas.

Resultados: el 82.5% son jóvenes entre 15 y 20 años; 67,6% son mujeres y el 90,9% son de etnia mestiza. El daltonismo tiene una prevalencia del (1,6%), la unidad educativa más afectada es Manuel J Calle (45,5%) y se presentó más en varones (81,8%). Se observó defecto de color rojo-verde en el 54,5% de la población y encontramos daltonismo tipo protán (45,5%), tritán (45,5%) y deután (9,1%). El 54,4% manifiesta un grado de afectación severo.

Conclusiones: el daltonismo es una patología poco prevalente en nuestro medio, los más afectados son los varones y se presenta mayormente de forma severa. Es necesario evaluar el grado de dificultad en la vida diaria que presentan estos estudiantes y enseñarles mecanismos de afrontamiento a las dificultades que comprende esta enfermedad.

Palabras claves: DALTONISMO, AGUDEZA VISUAL, PRUEBAS DE LA PERCEPCION DEL COLOR, ESTUDIOS DE PREVALENCIA, HERENCIA.



ABSTRACT

Background: the anomalies in color perception are a type of sensitive deficiency which prevalence had been barely investigated nationally.

Determine the daltonism prevalence in students of Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres y Octavio Cordero high schools in Cuenca between July and November 2015.

Methodology: a transverse descriptive research, consisting of 703 students of sixth level of secondary studies of Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero high schools in Cuenca. A test was applied by using pseudoisocromatic sheets H.R.R. (Hardy, Rand y Rittler). The information was collected in forms, data were processed using SPSS V.15 statistic program. Data were processed through absolute frequency and percentages were presented in tables.

Results: students sampled are mostly young between 15 and 20 years old (82,5%), 67,6% are women and 99,4% are mestizos. Daltonism prevalence is low (1,6%), the most affected high school is Manuel J Calle (45,5%) and it was more common in male students (81,8%). Most of the diagnosed students are between 15 and 20 years old (82.5%) and 99, 4% are mestizos. The color defect red-green was noticed in the 54,5% of the population, and we found protan daltonism (45,5%), tritan daltonism (45,5%) and deutan daltonism (9,1%). The 54,4% presents a severe affectation level.

Conclusions: daltonism is a pathology with low prevalence in our country. The most affected are male. It is necessary to evaluate the level of daily difficulty in students and teach them mechanisms to face the difficulties of this illness.

Key words: DALTONISM, VISUAL ACUITY, COLOR PERCEPTION TESTS, PREVALENCE STUDIES, HEREDITY.



INDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	2
CAPITULO I.....	13
1.1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
CAPITULO II	16
2. MARCO TEÓRICO	16
Definición	16
Epidemiología	16
Etiopatogenia	17
Etiología	19
Cuadro Clínico	20
Tratamiento	22
CAPITULO III	23
3. OBJETIVO	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
CAPITULO IV	24
4. DISEÑO METODOLOGICO	24
4.1 TIPO DE ESTUDIO	24
4.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	24
4.4 UNIVERSO	24
4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	24
4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	25
4.7 VARIABLES.....	25
4.8 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	25
4.7 PROCEDIMIENTO	26
4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	26
4.9 ASPECTOS ÉTICOS	26
CAPITULO V	27
5. RESULTADOS Y ANALISIS	27



CAPITULO VI.....	30
6. DISCUSIÓN.....	31
CAPITULO VII.....	34
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
CAPITULO VIII.....	35
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
CAPITULO IX.....	40
9. ANEXOS	40
9.1 ANEXO 1: OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	40
9.2 ANEXO 2: FORMULARIO GENERAL.....	42
9.3 ANEXO 3: OFICIO.....	43
9.4 ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO	44
9.5 ANEXO 5: ASENTIMIENTO INFORMADO	45



DERECHO DE AUTOR

María José Moreno Orellana autor/a de la tesis “**PREVALENCIA DE DALTONISMO EN ESTUDIANTES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS: HERLINDA TORAL, MANUEL J. CALLE, FRANCISCO FEBRES CORDERO, DOLORES J. TORRES Y OCTAVIO CORDERO, CUENCA. 2015.**”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 18 de julio del 2016.

María José Moreno Orellana

C.I:010547585-9



DERECHO DE AUTOR

Víctor Alexander Sánchez Feijoo autor/a de la tesis **“PREVALENCIA DE DALTONISMO EN ESTUDIANTES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS: HERLINDA TORAL, MANUEL J. CALLE, FRANCISCO FEBRES CORDERO, DOLORES J. TORRES Y OCTAVIO CORDERO, CUENCA. 2015.”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 18 de julio del 2016.

Víctor Alexander Sánchez Feijoo

C.I: 070560681-2



RESPONSABILIDAD.

María José Moreno Orellana autor/a de la tesis **“PREVALENCIA DE DALTONISMO EN ESTUDIANTES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS: HERLINDA TORAL, MANUEL J. CALLE, FRANCISCO FEBRES CORDERO, DOLORES J. TORRES Y OCTAVIO CORDERO, CUENCA. 2015.”**, declaro que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de mi exclusiva responsabilidad.

Cuenca, 18 de julio del 2016.

María José Moreno Orellana

C.I:010547585-9



RESPONSABILIDAD.

Víctor Alexander Sánchez Feijoo autor/a de la tesis “**PREVALENCIA DE DALTONISMO EN ESTUDIANTES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS: HERLINDA TORAL, MANUEL J. CALLE, FRANCISCO FEBRES CORDERO, DOLORES J. TORRES Y OCTAVIO CORDERO, CUENCA. 2015.**”, declaro que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de mi exclusiva responsabilidad.

Cuenca, 18 de julio del 2016.

Víctor Alexander Sánchez Feijoo

C.I: 070560681-2



AGRADECIMIENTO

En primer lugar queremos agradecer a Dios por guiar nuestros pasos, por ser nuestra fortaleza y amparo, ya que gracias a él hemos sabido superar todos los obstáculos presentados en nuestro camino y así permitirnos estar más cerca de cumplir este maravilloso sueño que es el estar al servicio de la gente que lo necesita.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional y ser los pilares fundamentales en nuestra vida.

A nuestro director: DR. JUÁN JOSÉ DÍAZ, por todo el tiempo que ha sabido dedicar a nuestro proyecto y la paciencia brindada en las innumerables veces que acudimos a él en sus horas de trabajo.

A nuestro Asesor: DR. JOSÉ RICARDO CHARRIY RAMÍREZ, quien con su experiencia, paciencia, conocimientos y motivación ha logrado que podamos culminar de forma exitosa este proyecto.

A los rectores de las unidades educativas, que muy amables nos abrieron las puertas de tan prestigiosas instituciones y supieron colaborar con la recolección de los datos que formaron para de nuestra investigación.

Agradecemos a toda la gente que nos ha sabido brindar su amor y apoyo incondicional para llegar hasta aquí.

LOS AUTORES

10



DEDICATORIA

Gracias a Dios por saber guiar mis pasos, a mis padres Iván y Marisol, por estar siempre presentes, que han sabido apoyarme, guiarme y ser mi mejor ejemplo de vida, quienes me han brindado su apoyo y su amor incondicional en mis momentos de debilidad y han aportado cada día para cumplir una de mis más grandes aspiraciones, a mis hermanos y a todas las personas que ocupan un lugar especial en mi corazón. Para ustedes con todo mi cariño y agradecimiento les dedico mi tesis.

María José Moreno O.



DEDICATORIA

Gracias Dios por darme la vida y no cesar en mi decisión de elegir esta carrera, a mis padres Víctor y Janeth, por estar siempre conmigo apoyándome, a mis hermanos los cuales son mi razón de seguir adelante y a mi querida abuelita Cinesia Salinas que en paz descanse quien nunca dejo de insistirme en seguir adelante en este proyecto de tesis, y a todos las personas que me ayudaron. Para todos ustedes con todo cariño les dedico mi tesis.

Víctor Alexander Sánchez



CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El daltonismo es un “defecto” genético que ocasiona dificultades para distinguir ciertos colores. Su nombre proviene del físico británico John Dalton, quien al descubrir que él y su hermano eran víctimas de este trastorno, publica el primer artículo científico sobre el tema en 1798. (1.2.3)

Su grado de afección es muy variable, debido a que depende del daño que se presente en los conos de visión ubicados en la retina, los mismos que son los responsables de decodificar las ondas magnética que posteriormente son interpretadas como color en el cerebro, es decir si un cono no percibe de manera correcta las ondas, el cerebro no podrá interpretar ese color. (2)

Este trastorno genético hereditario se transmite por un gen recesivo ligado al cromosoma X. Las mujeres son las portadoras de esta anomalía, pero en ellas la enfermedad no se manifiesta, ya poseen dos cromosomas X, eso significa que si un cromosoma está afectado el otro hará la función de los dos, por lo tanto se necesita que los dos cromosomas X estén afectados para que se produzca la enfermedad. En cambio la situación de los hombres es diferente, ya que al no tener un cromosoma X que lo remplace, este padecerá siempre la enfermedad. Se estima que el porcentaje de daltónicos en la población mundial es de aproximadamente un 6-10% de la población masculina y un 0,5% entre las mujeres. (4.5.8)

El daltonismo se clasifica en varios tipos según el daño del cono siendo estos tritan para el azul, deutan para el verde, protan para el rojo y tetartan para el amarillo.

Para el diagnóstico de los problemas de color existen varios métodos los cuales se determinan con las placas pseudoisocromaticas entre ellas tenemos el test de Stilling e Ishihara, Farnsworth-Munsell 100 Hue Color Test Vision (FM 100 Hue Color Test Visión) y H.R.R (Hardy, Rand y Rittler), esta última es de gran utilización para estudios de Screening. (13.15)



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación nace a partir del poco interés que se le presta a los problemas de discromatopsias conocido también como “daltonismo”. Consideramos que la deficiencia en la percepción visual, y la importancia del color como elemento de comunicación, con lleva a implicaciones socioculturales, específicamente relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje y la dificultad para adquirir sus respectivas licencias de conducción. En un estudio realizado en el 2015 en la ciudad de Riobamba se identificó en una muestra de 68 personas, que un 8.8% (6 personas) presentaron daltonismo leve y un 1.47% (1 persona) presentaron daltonismo moderado, por lo que se estimó que el porcentaje de personas daltónicas era notable. (18)

Nuestra propuesta fue conocer la prevalencia de estudiantes con visión anómala de colores, en un universo representado por 5 unidades educativas fiscales de la Ciudad de Cuenca. Para poder identificar este trastorno se aplicó las placas psuedoisocromaticas y de esta manera determinar el tipo y gravedad de daltonismo que pueda estar presente.

Esta enfermedad no implica una limitación severa, sin embargo es importante hacer un diagnóstico que permita a las personas hacerles conocer su condición para que puedan adaptarse a ella y desarrollar técnicas que los ayuden a tener una mejor percepción de los objetos comunes.

Es preciso por lo tanto comenzar por determinar la prevalencia de este trastorno en nuestro medio, para tener una idea de cuan común es esta enfermedad. Es exactamente en éste campo en donde se quiso incursionar en el presente proyecto.

En base a los anteriores argumentos planteamos la pregunta de investigación: ¿Cuál es la prevalencia de daltonismo en los estudiantes de las Unidades Educativas: Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero, de Cuenca, durante el periodo julio – noviembre. 2015?



1.3 JUSTIFICACIÓN

El daltonismo también llamado discromatopsia o ceguera del color, es un problema muy poco conocido a nivel nacional. La carencia de información acerca del tema nos ha llevado a la realización de este trabajo, cuyo objeto es determinar la prevalencia del daltonismo en estudiantes de tercero de bachillerato en las Unidades Educativas fiscales Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres y Octavio Cordero de la ciudad de Cuenca, además de identificar los tipos de daltonismo frecuentes.

Debido a la inexistencia de estudios realizados en el país, sobre la prevalencia y todos los problemas derivados de este trastorno, este proyecto permitir abrir un campo poco experimentado e investigado, de modo que se pretende dar a conocer los datos obtenidos que servirán de base para el desarrollo de posteriores investigaciones.

Se decidió realizar este tipo de estudio en los estudiantes de tercero de bachillerato, porque los datos obtenidos serían más fidedignos debido a que a esta edad (aproximadamente 15-18 años) los estudiantes tienen un criterio más formado y, podrían ser conducidos y observados de manera óptima.

Otra razón por la que se ha decidido realizar el estudio en este grupo de estudiantes, es porque están próximos a iniciar su vida universitaria y esto podría generar un tipo de problema al escoger cierto tipo de carrera como por ejemplo diseño gráfico, medicina, bioquímica y farmacia, pintura, etc., donde puede haber determinado tipo de limitaciones a la hora de desenvolverse.



CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

Definición

El daltonismo es un defecto hereditario causado por un gen recesivo ligado al cromosoma sexual X, que ocasiona dificultades para distinguir ciertos colores. Este defecto también puede ser adquirido. Su nombre se debe a que fue el químico inglés John Dalton, quien publicó el primer artículo científico sobre el tema en 1798 al darse cuenta de su propia dificultad para distinguir los colores. (1.2.3.4)

Epidemiología

Los defectos en la visión congénitos o hereditarios casi siempre son rojo-verde, y afectan a ambos ojos, en una tasa de prevalencia del 6% al 10% de los hombres y del 0.5% en las mujeres a nivel mundial. Los defectos adquiridos se dan con mayor frecuencia en la variedad azul-amarillo en una menor prevalencia. (5.6)

En un estudio epidemiológico transversal y comparativo de 5 escuelas públicas de México realizado en el año 2013, cuyo objetivo era determinar la prevalencia de daltonismo en una muestra de 1580 escolares entre 7 a 12 años de los cuales 830 eran niños y 750 eran niñas, los resultados observados fueron de 16 casos en la población masculina (1.9%) y 1 en la femenina (0.1%). Los niños con daltonismo se clasificaron de acuerdo con el tipo: 13 fueron protán, y de estos cuatro (25%) con el grado fuerte, mientras que nueve (56.2%) fueron débil. Por otro lado se identificaron tres niños (18.8%) con el tipo deután fuerte; y el único caso identificado en niñas fue deután fuerte. Por lo que podemos analizar que en este estudio no se encontró el porcentaje esperado. (16)

Por otro lado, los niños caucásicos tienen una prevalencia más alta entre los cuatro grupos étnicos principales. (17)



Respecto a las cifras disponibles en América Latina, hemos encontramos un estudio descriptivo realizado en el 2002 en Lima Perú cuyo objetivo era determinar la prevalencia de discromatopsia en la población que es evaluada al solicitar la licencia de conducir en la ciudad, así como algunos factores clínicos asociados, se encontró que de las 1768 personas evaluadas, se detectaron 150 casos (8.48%) ,141 varones (10.38%) y 9 mujeres (2.20%). La prevalencia de discromatopsia entre el sexo masculino y femenino presentó una relación de 7:1, el factor clínico asociado más frecuente fue el antecedente familiar. Por lo que podemos observar que si se cumple con la prevalencia establecida a nivel mundial. (6).

Etiopatogenia

En la retina del ojo existen dos estirpes celulares: los conos y los bastones. Ambas poseen productos químicos que se descomponen ante la exposición a la luz, la única diferencia radica en que sus porciones proteicas u opsinas (llamadas fopsinas en los conos) son un poco distintas de la escotopsina de los bastones. Estas proteínas son las responsables de la conversión de la señal luminosa en una señal eléctrica, que se realiza por el nervio óptico hasta la corteza cerebral, donde se interpreta la visión del color. (7)

Los bastones, son estructuras más delgadas que los conos y se ubican en gran parte de la retina. Representan alrededor de cien millones de células en cada ojo, son los que tienen una menor luminosidad y son los que hacen posible una visión en blanco y negro, es de esta forma como logramos percibir los colores negro, blanco y la gama de grises en la noche, la sustancia sensible a la luz en los bastones se llama rodopsina. Los conos están ubicados en la fovea y hay aproximadamente unos 6,5 millones. Son los que permiten la visión de los colores y son los sensibles a los estímulos de luz, la sustancias sensibles a la luz de los conos se denominan pigmentos de los conos o pigmentos del color, respectivamente, pigmento sensible al azul, pigmento sensible al rojo y pigmento sensible al verde, solo uno de estos tres tipos de pigmentos está presente en cualquiera de los diferentes conos, existiendo en el ser humano tres tipos de conos. Gracias a la combinación de estos tres colores primarios se puede discernir una amplia gama de colores. (2.3.7.8)



Los daltónicos no distinguen bien los colores debido al fallo de los genes encargados de producir los pigmentos de los conos. Así, dependiendo del pigmento defectuoso, la persona confundirá unos colores con otros, de aquí salen los distintos tipos de daltonismo.

Se denominan tricrómatas aquellas personas que no tienen ningún defecto en su visión y perciben bien los tres colores (rojo, verde, azul), así como sus matices.

Tipos de Daltonismo

Existen cuatro tipos de daltonismo el 99% es dicromático de ellos los más frecuentes son la deuteranomalía debilidad para el color verde y protanomalía debilidad para el rojo. (19)

- Acromático: individuo que ve en blanco y negro (escala de gris), por ausencia de los tres tipos de conos. Ésta condición es una de las más escasas a nivel mundial, ya que se ha visto en muy pocos casos. (2. 20)
- Monocromático: individuo con uno de los tres conos cuya visión de color queda reducida a una dimensión. (2.10.19)
- Dicromático: individuo con anomalía en uno de los colores azul, verde, rojo. Es hereditario y puede ser de tres tipos diferentes: protanopia, deuteranopia y tritanopia. (2.10.19)
 - La protanopia es la ausencia total de fotorreceptores retinianos del rojo por lo tanto son incapaces de percibir cualquier luz "roja". (2.10.19)
 - La deuteranopia es la ausencia total de los fotorreceptores retinianos del color verde (siendo este el más común), son incapaces de percibir la luz "verde". (2.10.19)
 - La tritanopia es la ausencia total de los fotorreceptores retinianos del color azul y por lo tanto son incapaces de percibir la luz "azul". (2.10.19)

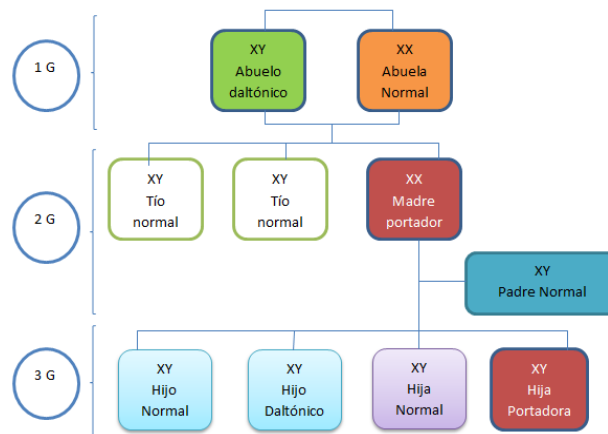
- Tricromático anómalo: la persona con esta característica de ceguera al color posee los tres tipos de conos, con defectos funcionales, por lo que confunden un color con otro. Es el grupo más abundante y común de daltónicos, tienen tres tipos de conos, pero perciben los tonos de los colores alterados. Suelen tener defectos similares a los daltónicos dicromáticos, pero menos notables. (2.10.20)

Etiología

Los genes que codifican los pigmentos de los conos verde y rojo se hallan en el cromosoma X, y el del azul, en el cromosoma 7. Un cambio (mutación) en este gen puede causar que no se formen los conos para esos colores. (11)

El carácter de estas mutaciones es recesivo, esto es, una mujer necesita tener sus dos cromosomas X mutantes para presentar daltonismo, mientras que un hombre, al solo tener un cromosoma X, será daltónico siempre que éste sea mutante. Por lo tanto será la madre la portadora del daltonismo. A esto se debe la diferencia en los porcentajes de hombres y mujeres daltónicos. Las anomalías para el azul, al estar en el cromosoma 7, se darán por igual en hombres que en mujeres. (11)

Gráfico 1: Esquema de la distribución genética del daltonismo



Fuente: http://www.uam.es/personal_pdi/medicina/algvilla/fundamentos/nervioso/Daltonismo/daltonismo.htm
D: Julio José González López (Estudiante de Medicina, curso 2002-2003) * G: Generación



Cuadro Clínico

Los síntomas varían de una persona a otra, pero a menudo los síntomas son tan leves que las personas no se percatan que padecen de daltonismo, mientras que en los casos más graves, la sintomatología es más marcada pudiéndose presentar incluso hasta nistagmo entre otros síntomas. (12)

Lo que habitualmente se presenta es una dificultad para diferenciar tonos del mismo color o de colores similares así como la de establecer la diferencia entre las sombras de los mismos.

Los síntomas varían según la cantidad de pigmento que hace falta. Uno puede darse cuenta que el trastorno está presente cuando un niño está aprendiendo los colores, o cuando este comienza a colorear objetos equivocadamente e incluso a la hora de vestir cuando no combina bien los colores. Dado que las personas con daltonismo pueden ver algunos colores, ellos frecuentemente no saben que ven los colores de forma diferente a otras personas (12.13)

El daltonismo puede tener implicaciones directas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además estas personas presentan dificultades sobre todo en cuanto al tráfico, debido a la falta de semáforos y señales estándar en nuestras ciudades (21). Sin embargo el daltonismo no representa mayor consecuencia en la autoestima de los afectados, resultando por consiguiente en un buen desenvolvimiento social; ni tampoco repercute en el sentido de auto-eficacia general percibida de quienes lo padecen (22.23).

Métodos de detección

Existen diferentes métodos de diagnóstico para las personas con problemas de discromatopsia “daltonismo”, basado en el empleo de placas o láminas pseudoisocromáticas siendo su realización de pocos minutos: Entre ellas tenemos:

- **EI HRR** (Hardy Rand y Rittler): diseñadas por la Es una de las mejores pruebas en la actualidad siendo utilizadas para estudios de screening a nivel mundial. Ofrece varias características muy importantes para determinar si es



producida por herencia o adquirida, además su especificidad para determinar a qué tipo de daltonismo pertenece pudiendo ser protan, deutan, tritan, tetartan y no clasificado, al igual que su grado de afectación siendo este leve, moderado o severo. Con un tiempo menor para su aplicación y con mayor grado de eficacia.

La prueba consta de 24 placas laminadas que contiene tres tipos de símbolos (O-X-▲), en cada lámina se pueden identificar uno o dos de ellos y la dirección donde se encuentran con lo que nos ayudaría a decir si las personas están viendo correctamente su lugar de ubicación. (15)

- **Test de Ishihara:** el *Dr. Shinoubu Ishihara de Japón*, fue una de las personas que diseñó este test, introduciéndolas en el año de 1917. Cuya prueba completa consta de 38 cartillas que constan de puntos de colores mostrando un número determinado o un camino. Siendo uno de los test más conocidos y aplicados a nivel mundial. La sensibilidad de las placas de Ishihara se encontró que era del 97,7% al 98,4% para el color rojo-verde. (14)

Las personas que sufran algún tipo de daltonismo, sin embargo, no serán capaces de reconocer estos números ni figuras, o bien verán otras diferentes de acuerdo al tipo y grado de la anomalía que padezcan. (2. 7)

Otras pruebas son:

- **Farnsworth-Munsell 100 Hue Color Test Vision (*FM 100 Hue Color Test Vision*):** creada por Dean Farnsworth en 1943. Se basa en 88 láminas de color. La prueba consta de cuatro juegos de fichas de colores compuestos por 22 cuadritos de diferentes tonalidades, cuyo objetivo es ordenar los colores mostrando el correcto orden de los mismos, cualquier desvío puede apuntar a algún tipo trastorno de la visión de color. (14)
- **Color de Arreglo de prueba o Prueba dicotómica D-15:** creada por Farnsworth en 1947. El objetivo es arreglar los colores con su orden correspondiente. Prueba útil por el menor tiempo de aplicación con respecto a la de "*FM 100 Hue Color Test Vision*", siendo muy específica para la determinación de cualquier tipo de daltonismo (15).



Tratamiento

En la actualidad no existe ninguna cura ni tratamiento para los problemas de discromatopsia. Afortunadamente no afecta la visión de las personas ni causa discapacidad importante, sin embargo, hay lentes de contacto y anteojos especiales que pueden ayudar a las personas daltónicas a distinguir de manera apropiada las diferentes tonalidades del color. (11)



CAPITULO III

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de daltonismo en estudiantes de las Unidades Educativas: Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres y Octavio Cordero. Cuenca. 2015.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la distribución del daltonismo por unidad educativa, edad, sexo y etnia.
- Conocerla prevalencia de daltonismo en estudiantes de tercero de bachillerato en las unidades educativas grupo estudio.
- Identificar el defecto de color y los tipos de daltonismo.
- Establecer el grado de afectación del daltonismo en el grupo estudio.



CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es un estudio descriptivo y de corte transversal.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La población la constituyen todos los estudiantes de tercero de bachillerato de las unidades educativas fiscales ubicadas en:

UNIDAD EDUCATIVA	PARROQUIA	DIRECCIÓN
Herlinda Toral	Totoracocha	Rio Malacatus 4-134 Altar Urcobarrió banco de la vivienda.
Manuel J Calle	El vecino	Francisco Calderón 454 entre Margarita Torres y Mariano Cueva
Unidad educativa Dolores J Torres	El sagrario	Luis Cordero 630 Presidente Córdova y Juan Jaramillo
Unidad Educativa Francisco Febres Cordero	El sagrario	Hermano Miguel 10-33 entre gran Colombia y Mariscal Lamar
Unidad Educativa Octavio Cordero Palacios	Gil Ramírez Dávalos	Gran Colombia SN Padre Aguirre

4.4 UNIVERSO

Está constituido por el total de estudiantes de tercero de bachillerato (1406 estudiantes) de las unidades educativas Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres y Octavio Cordero, de ciudad de Cuenca, de los cuales 703 cumplieron con los criterios de inclusión y constituyo la muestra de estudio.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Consentimiento de los padres de familia y Asentimiento de los estudiantes.
Agudeza visual de 20/10 hasta 20/30.



4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Estudiantes que no aceptaron participar en la investigación, o cuyos padres, apoderados y/o representantes legales no aprobaron la participación.

4.7 VARIABLES

Unidad educativa, edad, sexo, etnia, daltonismo, defecto de color, tipo de daltonismo y grado de afectación.

4.7.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Anexo 1)

4.8 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

MÉTODO:

- Observacional.

TÉCNICAS:

- La prueba consta de 24 láminas pseudoisocromaticas H.R.R. (Hardy, Rand y Rittler), que tienen tres tipos de símbolos (O-X-▲).
- Las primeras cuatro laminas/placas sirven como muestra para una correcta interpretación evaluación por parte de los estudiantes.
- La distancia para la aplicación del test será de 75cm con iluminación natural.
- Las placas 5 y 6 al no poder interpretar la figura, ubicación y su color tendrán un problema en el color amarillo/azul; por el contrario si no logran interpretar las láminas de la 7 a la 10 tendrán un problema para el color rojo/verde.
- Los estudiantes que comprueben las seis laminas es decir, de la 5 a la 10 automáticamente se diagnosticara de una visión normal con respecto al color y terminaran la prueba.

INSTRUMENTO

- Para el estudio la información fue recolectada en un formulario en el que constarán todos los datos necesarios a llenar (Anexo 2).
- Se utilizó el test con las láminas pseudoisocromaticas para la evaluación.



4.7 PROCEDIMIENTO

Autorización

- Gestión ante el director del D01 de la Ciudad de Cuenca para la obtención del total de estudiantes y el permiso para realizar el estudio.
- Gestión ante las autoridades de las respectivas unidades educativas para el desarrollo del estudio (Anexo 3).

Capacitación

- Para el aprendizaje y correcta interpretación del formulario/instrumento de estudio fuimos capacitados por el director, por un laxo de 2 horas al día por 2 días.

Supervisión

- Durante la realización del proyecto contamos con la ayuda y supervisión del Dr. Juan José Díaz C.

4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Se empleó para el análisis de datos el programa SPSS, los resultados se representaron en tablas utilizando frecuencia absoluta y porcentajes.

4.9 ASPECTOS ÉTICOS

Antes de iniciar la investigación los estudiantes deberán tener aprobado el consentimiento informado (Anexo 4).

Los estudiantes que deseen participar tendrán que firmar su asentimiento informado (Anexo 5).

Se explicara el proceso de recolección de datos.

Se certificará confidencialidad de la información obtenida y su uso será exclusivo para fines científicos en la presente investigación. En caso de que algún estudiante sea diagnosticado de algún defecto fotorreceptor se le dará a conocer el resultado de manera asertiva.



CAPITULO V

5. RESULTADOS Y ANALISIS

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR UNIDADES EDUCATIVAS.

Según la base de datos de la Dirección Distrital 01D01 de Educación Intercultural y Bilingüe de la Ciudad de Cuenca, existen 1406 estudiantes de tercer año de bachillerato en las unidades educativas incluidas en el estudio. De todos ellos se les realizó el Test de Snellen a solo 982 estudiantes, el resto no cumplían con los criterios necesarios, por lo que fueron excluidos.

De los 982 estudiantes a los que se les midió la agudeza visual, solo se incluyeron en la investigación a 703, estos presentaron una agudeza visual de 20/10 hasta 20/30 y se les aplicó la prueba de daltonismo empleando las láminas pseudoisocromáticas H.R.R. (Hardy, Rand y Rittler).

La tabla 1 nos indica la distribución de 703 estudiantes según la unidad educativa donde estudian. La mayoría pertenecen a la unidad educativa Herlinda Toral y Manuel J Calle con el 35,7% y 28,4% respectivamente. Octavio Cordero representa la menor muestra con el 3,1%.

**Tabla 1. Distribución de los estudiantes según la unidad educativa.
Cuenca-2015.**

Unidad Educativa	Frecuencia (n=703)	Porcentaje (%)
Herlinda Toral	251	35,7%
Manuel J Calle	200	28,4%
Francisco Febres Cordero	177	25,2%
Dolores J Torres	53	7,5%
Octavio Cordero	22	3,1%

Fuente: base de datos.

Elaborado: Moreno María José
Sánchez Víctor Alexander



CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN SEGÚN EDAD Y SEXO Y ETNIA

La tabla 2 nos indica la distribución de 703 estudiantes según la edad, el sexo y la etnia.

La menor edad encontrada fue 15 años, el grupo de mayor frecuencia fue el de 15-20 años de edad con el 82,5%, mientras que el grupo que finaliza nuestra clasificación etaria corresponde a la menor cantidad.

La distribución por sexo fue mayor para mujeres con el 67,6% respecto a hombres (32,4%). En cuanto a la etnia predominó la mestiza con el 99,4%.

Tabla 2. Distribución de los estudiantes según la edad, sexo y etnia.
Cuenca-2015.

Edad	Frecuencia (n=703)	Porcentaje (%)
15-20 Años	580	82,5%
21-25 Años	100	14,2%
26-30 Años	20	2,8%
31- 33 Años	3	0,4%
Sexo		
Hombre	228	32,4%
Mujer	475	67,6%
Etnia		
Blanca	2	0,3%
Mestiza	699	99,4%
Indígena	1	0,1%
Afroecuatoriana	1	0,1%

Fuente: base de datos.

Elaborado: Moreno María José

Sánchez Víctor Alexander



PREVALENCIA DE DALTONISMO Y SUS CARACTERISTICAS SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA, EDAD, SEXO Y ETNIA

Las tablas 3 y 4 muestran la distribución de los estudiantes diagnosticados con daltonismo. En la población estudiada la prevalencia es de 1,6%. La unidad educativa más afectada fue Manuel J Calle, con el 45,4%. Predominó en el grupo etario de 15-20 años (81,8%). En cuanto al sexo, fue más frecuente en los hombres con el 81,8%, y en la etnia mestiza (90,9%).

Tabla 3. Distribución de los estudiantes según el diagnóstico de daltonismo. Cuenca-2015.

Daltonismo	Frecuencia (n=703)	Porcentaje (%)
Si	11	1,6%
No	692	98,4%
Total	703	100%

Fuente: base de datos.

Elaborado: Moreno María José
Sánchez Víctor Alexander

Tabla 4. Distribución de los estudiantes diagnosticados de daltonismo según la unidad educativa, edad, sexo y etnia. Cuenca-2015.

Unidad Educativa	Frecuencia (n=703)	Porcentaje (%)
Manuel J Calle	5	45,4%
Francisco Febres Cordero	3	27,2%
Dolores J Torres	1	9,0%
Herlinda Toral	2	18,1%
Edad		
15-20	9	81,8%
21-25	1	9,0%
31-33	1	9,0%
Sexo		
Hombre	9	81,8%
Mujer	2	18,1%
Etnia		
Blanca	1	9,0%
Mestiza	10	90,9%

Fuente: base de datos.

Elaborado: Moreno María José.
Sánchez Víctor Alexander



CARACTERÍSTICAS DEL DALTONISMO SEGÚN EL COLOR, TIPO Y GRADO DE AFECTACION

La tabla 5 muestra la distribución de 11 estudiantes diagnosticados de daltonismo según el color, tipo y grado de afectación. El defecto de color que predominó fue el rojo-verde con el 54,5% y al azul-amarillo correspondió al 45,5%. El daltonismo tipo protán y el tipo tritán se presentaron de igual manera, ambos con 45,5%. Se evidenció un grado de afectación severo en el 54,5% de los casos.

Tabla 5. Distribución de los estudiantes diagnosticados de daltonismo según el color, tipo y grado de afectación. Cuenca-2015.

Color	Frecuencia (n=703)	Porcentaje (%)
Azul-Amarillo	5	45,5%
Rojo-Verde	6	54,5%
Tipo de defecto		
Protán	5	45,5%
Deután	1	9,1%
Tritán	5	45,5%
Grado de afectación		
Leve	3	27,3%
Moderado	2	18,2%
Severo	6	54,5%

Fuente: base de datos.

Elaborado: Moreno María José.

Sánchez Víctor Alexander



CAPITULO VI

6. DISCUSIÓN

A nivel global, cientos de millones de personas presentan un problema de la visión. El daltonismo es uno de estos, el cual siempre ha sido visto como una desventaja. En Brasil en el 2013, 10 % de la población presentó algún tipo de daltonismo. (24). Esta enfermedad dificulta la adaptación a la vida escolar, cotidiana y laboral debido a las peculiares variaciones en la percepción del color (25). Incluso está relacionada con otras enfermedades, estudios recientes muestran una asociación entre la deficiencia de la visión del color y la migraña en adolescentes varones (26). Otros autores han examinado las dificultades de las personas con daltonismo en relación al tráfico, demostrando los problemas que enfrentan los daltónicos día a día debido a la falta de semáforos y señales estandarizados (21).

En la presente investigación se incluyeron 703 estudiantes de tercer año de bachillerato, a los cuales se les aplicó el test de daltonismo empleando las láminas pseudoisocromáticas H.R.R. (Hardy, Rand y Rittler), con el objetivo de conocer su prevalencia y describir sus características, bajo este marco presentamos los siguientes aspectos.

El mayor porcentaje de estudiantes pertenecen a la unidad educativa Herlinda Toral con el 35,7% y Manuel J Calle con 28,4%. Francisco Febres Cordero representó el 25,2%. Ofrecieron la menor muestra las unidades educativas Dolores J Torres y Octavio Cordero con el 7,5% y 3,1% respectivamente.

En cuanto a la edad, se ubicó entre 15 hasta 33 años, predominó el grupo etario de 15-20 años con 82,5%, de 21-25 años representó el 14,2%. La menor cantidad se observó en las personas que tenían de 26-30 y de 31-33 años, con el 2,8% y 0,4% respectivamente.

Las mujeres representaron el 67,6 % con respecto a los hombres (32,4%).

En la distribución por etnia, la mestiza ocupó el 99,4%, la blanca el 0,3 % y la indígena y afroecuatoriana en último lugar, con el 0,1% cada una.



El daltonismo tiene baja prevalencia en nuestro medio, de todos los estudiantes, solo el 1,6% fue diagnosticado con esta patología. Estudios recientes realizados en instituciones educativas en países de la región muestran resultados similares, como es el caso de Alcalde-AlvitesM. (27) quien encuentra 3,3% de estudiantes con algún tipo de daltonismo. De igual manera Jiménez A, García L, Peralta-Cerda E y colaboradores (16), observan una prevalencia del 1,9% en escolares.

La unidad educativa más afectada fue Manuel J Calle, con el 45,5% de las personas diagnosticadas con daltonismo. Los siguientes son Francisco Febres Cordero con el 27,2%, Herlinda Toral 18,1% y Dolores J Torres con 9,0%. En la unidad educativa Octavio Cordero no se evidenció ningún caso positivo. Los estudiantes diagnosticados en su mayoría tenían entre 15-20 años (81,8%), Este resultado le atribuimos a que en el grupo estudio predomina esta edad. En cambio los grupos etarios de 21-25 años y 31-33 años representaron el 9,0% cada uno.

Los defectos de la visión del color están en la gran mayoría ligados en forma recesiva al cromosoma X, en toda la bibliografía consultada se muestra mayor prevalencia para el sexo masculino, como se observa en nuestro estudio, en donde el daltonismo se presentó en su mayoría en hombres (81,8%) y el 18,1% fueron mujeres. En el 2011, Villarreal M. (28) encontró de igual manera mayor frecuencia en los varones respecto a las mujeres.

El 90,9% de los afectados son de etnia mestiza, mientras que solo uno (9,1%) es blanco. Este resultado se le atribuye a las características de nuestra muestra, donde la gran mayoría de estudiantes se identifican como mestizos. Sin embargo existen investigaciones recientes que abordan la relación entre el daltonismo y la etnia, en California los investigadores del Grupo de Estudio Multiétnico de Enfermedades Oculares Pediátricas evaluaron a 4500 preescolares de entre 3 y 6 años de edad y encontraron mayor prevalencia en los niños caucásicos (5,6 %), 3,1% en asiáticos, el 2,6% para los hispanos y 1,4 % para afroamericanos (29).

El defecto de color rojo-verde predominó respecto al defecto azul-amarillo con porcentajes de 54,5% y al 45,5% respectivamente. Encontramos daltonismo de



tipo protán, deután y tritán. El tipo protán y tritán se presentaron de igual manera, con 45,5% de frecuencia cada uno. En cambio el tipo deután solo estuvo presente en el 9,1%. En el 2015 Alcalde-AlvitesM. (27) comprobó de igual manera una alta frecuencia para el tipo de daltonismo protán, en su estudio realizado en 6166 estudiantes, 210 alumnos (3%) fueron diagnosticados con daltonismo, de estos 77 alumnos (1,2%) tuvieron protanomalia. Sin embargo Pramanik T., Khatiwada B., y Pandit R. (30) con una población de estudio de 215estudiantes de ciencias de la salud, 12 de ellos (5,58%) tenían alguna deficiencia de la visión del color, de estos se detectó protanomalia solo en 1, deuteranomalia en 3 y deuteranopia en 7.

Finalmente, esta patología se presentó con un grado de afectación severo en la mayoría de los casos, con el 54,5%, fue moderado el 18,2% y leve el 27,3%.Resultados similares obtuvieron John Z., Kristina T., Jesse L., Susan A., Mina T. y Rohit V. (29), quienes exponen en su estudio que el 41 % de los daltónicos fueron clasificados como grave, 15 % como moderado y el 32 % como leves.



CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Los estudiantes de tercero de bachillerato de las unidades educativas en las que se realizó el estudio son en su mayoría jóvenes entre 15 y 20 años (82,5%), el 67,6% son mujeres y el 99,4% son de etnia mestiza.
- El daltonismo no es frecuente en nuestro medio (1,6%).
- La unidad educativa más afectada es Manuel J Calle (45,5%) y se presentó más en varones (81,8%).
- Los estudiantes diagnosticados tienen en su mayoría entre 15 y 20 años (81,8%) y el 90,9% son mestizos.
- Observamos defecto de color rojo-verde en el 54,5% de la población.
- Los tipos de daltonismo que encontramos fueron los siguientes: protán (45,5%), tritán (45,5%) y deután el 9,1%.
- El 54,4% de la población con diagnóstico positivo manifiesta un grado de afectación severo.

7.2 RECOMENDACIONES

- El daltonismo puede tener implicaciones directas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos niveles, por lo que es necesario capacitar a los profesores para que realicen las adecuaciones necesarias en el proceso educativo de estos estudiantes.
- Se debe evitar el consejo negativo como “el daltonismo no tiene cura, tiene que vivir con ello”, más bien enseñar mecanismos de afrontamiento a las dificultades que comprende esta enfermedad.
- Es importante evaluar el nivel de afectación en la vida diaria de estas personas diagnosticadas con daltonismo, para de esta manera conocer a que ámbitos enfocar la ayuda.
- El estudio de este tipo de patologías es complejo, por lo que son necesarios futuros trabajos para comprenderla mejor.



CAPITULO VIII

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Alegría I, Basanta I, Cabezas M. Estudio de una anomalía genética: El daltonismo. [Sitio en Internet]. España, (Orpesa, Castellón). 2013. [Acceso en febrero 2015]. Disponible: <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2012/005.pdf>.
- 2 Largo M, Vargas A. Contextualización y adaptación del proyecto coloradd, en el sistema señalético de las universidades de Santiago de Cali, tomando a la universidad autónoma de occidente como prueba piloto. [Sitio en Internet]. Colombia. 2013. [Acceso en febrero 2015]. Disponible: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/5789/1/T03903.pdf>.
- 3 Menéndez A. Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico. [Sitio en Internet]. México. 2014. [Acceso en febrero 2015]. Disponible: http://digital.csic.es/bitstream/10261/96086/1/Daltonismo_Menendez.pdf
- 4 Lebrija J. Información sobre el daltonismo. . [Sitio en Internet]; Madrid. 2014. [Acceso en febrero 2015]. Disponible: <http://clincasnovovision.com/blog/daltonismo/>
- 5 Gusmão D, Vitorino J, Barcellos B. Os "daltônicos" e suas dificuldades: condição negligenciada no Brasil? . [Sitio en Internet]. Brasil, Rio de Janeiro. 2014. [Acceso en febrero 2015]. Disponible: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312014000401229&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.
- 6 Angulo A. Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir. [Sitio en Internet]. Lima-Perú 2004.



- [Acceso en febrero 2015]. Disponible:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1914/1/angulo_ba.pdf.
- 7 Guyton y Hall. Tratado de Fisiología Medica. 12ª Ed. Elsevier. Barcelona. España; 2011.
- 8 Horacio N. Ciencias biológicas y educación para la salud. Daltonismo. [Sitio en Internet]. 2008. [Acceso en febrero 2015]. Disponible:
<http://hnncbiol.blogspot.com/2008/01/daltonismo.html>.
- 9 Quispe A. Usabilidad Web para usuarios daltónicos. Lima, Perú. 2013. [Acceso en febrero 2015]. Disponible:
http://www.usmp.edu.pe/pdf/Paper_SOCOTE%202013_Usabilidad_Web_para_usuarios_daltonicos.pdf
- 10 González J. EL Daltonismo. [Sitio en Internet]. México. 2003. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en :
http://www.uam.es/personal_pdi/medicina/algvilla/fundamentos/nervioso/Daltonismo/daltonismo.htm
- 11 Franklin W. Lusby, MD, Ophthalmologist, Lusby Vision Institute. Daltonismo. La Jolla, California. [Sitio en Internet]. 2013. [Acceso en febrero 2015]. Disponible:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001002.htm>
- 12 American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Daltonismo. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en :
<http://www.aapos.org/es/terms/conditions/144>
- 13 Wellcome H, Laboratories. Dentification of red-green colour deficiency: sensitivity of the Ishihara and American Optical Company (Hard, Rand and Rittler) pseudo-isochromatic plates to identify slight anomalous trichromatism.



[Sitio en Internet]. London; 2010. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20883353>

- 14 Zahiruddin K, Banu S, Dharmarajan R, et al. Effect of Illumination on Colour Vision Testing with Farnsworth-Munsell 100 Hue Test: Customized Colour Vision Booth versus Room Illumination. Korean Journal of Ophthalmology: KJO. 2010. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en: <http://hinarilogin.research4life.org/unique/www.ncbi.nlm.nih.gov/unique/0/pmc/articles/PMC2882079/>
- 15 Hardy L, Rand G, Rittler MC. H.R.R. Pseudoisochromatic Plates.4º Ed. FL-U.S.A. Neitz J & Bailey JE; 2002.
- 16 Jiménez A, García L, Peralta-Cerda E, et al. Prevalencia de daltonismo en niños de escuelas públicas de México: detección por el personal de enfermería. 2013. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en: http://eprints.uanl.mx/3378/1/Ciencia_UANL_Noviembre_2013.pdf
- 17 Varma R. Caucasian Boys Show Highest Prevalence of Color Blindness Among Preschoolers. Los Ángeles, California. 2014. [Acceso en febrero 2015]. Disponible en: <http://www.prnewswire.com/news-releases/los-ninos-caucasicos-varones-muestran-una-mayor-prevalencia-de-daltonismo-entre-los-preescolares-253780651.html>
- 18 Guamán D, Margarita M. Diseño de un sistema de códigos para personas daltónicas en espacios físicos internos: Centro Comercial de Riobamba. Riobamba–Ecuador. 2015.[Acceso en febrero 2015]. Disponible: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3784/1/88T00108.pdf>
- 19 Jácome N. Daltonismo. Salcedo,Ecuador. 2014.[Acceso en febrero 2015]. Disponible en: <http://quimicabiologiasuperior.blogspot.com/2014/04/daltonismo.html>



- 20 Urtubia C. Neurobiología de la Visión. Ilustrada Ed. Univ. Politec. 2^{da} ed. Catalunya; 1999.
- 21 Frank C., Oliveira I., SALES L., Souza R. SIGNOS DE TRÂNSITO PELOS PORTADORES DE DALTONISMO. Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife. 2015. Disponible en: <http://pdf.blucher.com.br/designproceedings/15ergodesign/202-U048.pdf>
- 22 Ordoñez A. "Autoestima en adultos con daltonismo". Tesis inédita, Universidad Rafael Landívar, Guatemala- 2010.
- 23 Moncada J. "NIVEL DE AUTOEFICACIA GENERAL PERCIBIDA EN PERSONAS DALTÓNICAS." TESIS DE GRADO, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR, GUATEMALA. 2013. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/42/Moncada-Jair.pdf>
- 24 T. De Curitiba, Representação Gráfica de Mapas para Daltônicos : Um Estudo de Caso dos, 2013.
- 25 Gusmão D., Vitorino J., Barcellos B. Os "daltônicos" e suas dificuldades: condição negligenciada no Brasil? Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 24 [4]: 1229-1253, 2014 disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v24n4/0103-7331-physis-24-04-01229.pdf>
- 26 Berger A., Findler M., Korach T., Yativ O., Gronovich Y., Hassidim A. Is Male Migraine Associated With Color Vision Deficiency? Findings Among Israeli Adolescents Between 2007 and 2013.J Child Neurol. 2015 Sep 18. pii: 0883073815604226. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26385974>
- 27 Alcalde-Alvites M. DALTONISMO Y USO DEL COMPUTADOR EN EDUCACIÓN A DISTANCIA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos,



Perú - 2015. Disponible en:
<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/viewFile/746/601>

28 Villarreal M. Discromatopsias, ojo seco y alteraciones en la agudeza visual y visión estereoscópica en escolares, en el año 2011. Universidad Nacional de Trujillo-2011. Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe:8080/xmlui/handle/123456789/344?show=full>

29 John Z., Kristina T., Jesse L., Susan A., Mina T., Rohit V., Color Vision Deficiency in Preschool Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Ophthalmology, Vol. 121, Issue 7, p1469–1474 April 3 2014. Disponible en:
[http://www.aajournal.org/article/S0161-6420\(14\)00049-9/abstract](http://www.aajournal.org/article/S0161-6420(14)00049-9/abstract)

30 Pramanik T., Khatiwada B., Pandit R. Color vision deficiency among a group of students of health sciences. Nepal Med Coll J. 2012 Dec;14(4):334-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24579547>



CAPITULO IX

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1: OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA
SEXO	Condición orgánica, biológica masculina o femenina.	Biológica	Fenotipo	Hombre Mujer
EDAD	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento del estudio.	Fecha de Nacimiento. Fecha actual.	Número de años cumplidos de acuerdo a la cédula de identidad.	15-20 21-25 26-30 >30
ETNIA	Grupos humanos que comparten rasgos históricos, lingüísticos y culturales comunes.	Biológica	Percepción de la pertenencia étnica.	Blanca Mestiza Negra Indígena Otras
AGUDEZA VISUAL	Es la capacidad que tiene el ojo humano para percibir, detectar e identificar objetos o letras de manera nítida.	Normal Si el paciente ve nítidamente una letra pequeña.	Dioptrías	20/30 20/25 20/20 20/15 20/12 20/10
		Déficit Si el paciente no ve de manera nítida o clara una letra pequeña.	Dioptrías.	20/200 20/100 20/70 20/50 20/40
TIPOS DE DALTONISMO	Son defectos heredados por los padres portadores del gen o cromosoma enfermo.	Protan	Placas psuedoisocromáticas de Hardy. Rand. Rittler.	Leve Moderado Severo
		Deutan	Placas psuedoisocromáticas de Hardy. Rand. Rittler.	Leve Moderado Severo



		Tritan	Placas psuedoisocromáticas de Hardy. Rand. Rittler.	Moderado Severo
		Tetartan	Placas psuedoisocromáticas de Hardy. Rand. Rittler.	Moderado Severo
		No clasificado	Placas psuedoisocromáticas de Hardy. Rand. Rittler.	



9.2ANEXO 2: FORMULARIO GENERAL

Placas Pseudoisocromaticas H.R.R

Prevalencia de daltonismo en estudiantes de los colegios Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero. Cuenca 2015.

Formulario No. ____

Colegio: _____

Nombre: _____ Edad: ____


Sexo: Masculino: ____ Femenino: ____ Etnia: _____


Defecto Azul-Amarillo	5 O, X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leve Defecto Rojo-Verde
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	6 O,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Defecto Rojo-Verde	7 O,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moderado Defecto Rojo-Verde
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	8 O,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9 O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Severo Defecto Rojo-Verde
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10 X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

	Protan	Deutan		
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ANALISIS: Normal..... Defecto: A - A..... R - V.....	
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIAGNÓSTIC: Tipo: Protan..... Deutan..... Tritan..... Tetartan..... No clasificado...	
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Total: ____				
	Tritan	Tetartan		
Moderado Defecto Azul-Amarillo	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GRADO: Leve..... Moderado..... Severo.....
	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Severo Defecto Azul-Amarillo	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total: ____				



9.3 ANEXO3: OFICIO




Ministerio
de Educación
**DIRECCION DISTRITAL 01D01 DE
EDUCACION INTERCULTURAL Y BILINGÜE
CUENCA NORTE**

DASRE
Oficio N° 704
Solicitud No. 19689

Cuenca 12 de marzo del 2015

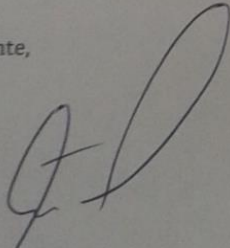
Doctora
Lourdes Huiracocha T.
SUBDECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CUENCA
Presente

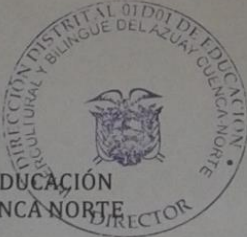
De mi consideración:

En contestación su oficio No. 079-DEM-15 de fecha Cuenca, marzo 4 de 2015, en el cual solicita información sobre el número de colegios fiscales y el número de estudiantes varones que cursan el tercer año de bachillerato para que los estudiantes de la escuela de Medicina: María José Moreno Orellana y Víctor Alexander Sánchez Feijó realicen un examen visual a los estudiantes de los grados y puedan recopilar información que requieren para el desarrollo de su tesis de fin de carrea cuyo tema es: " Estudio de prevalencia del daltonismo en estudiantes varones de tercero de bachillerato de colegios público, año 2015".

Al respecto manifiesto, que al correo electrónico que indica en la solicitud envió la lista de instituciones educativas pertenecientes al distrito 01D01 Cuenca Norte, para que sus estudiantes seleccionen las instituciones en donde pueden realizar el servicio visual, para que remitan a este Distrito la lista para autorizar su ingreso.

Atentamente,


Ing. Juan Pablo Parra Silva, Msc.
DIRECTOR DISTRITAL 01D01 DE EDUCACIÓN
INTERCULTURAL Y BILINGÜE CUENCA NORTE


CCS/col

EDUCAMOS PARA TENER PATRIA
GONZÁLEZ SUAREZ 1007. TELFS: 2862689 – 2862696 - 2803049



9.4 ANEXO4: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Día: _____

Nosotros, María José Moreno Orellana, Víctor Alexander Sánchez Feijoo, estudiantes de Medicina de la Universidad de Cuenca, estamos realizando un proyecto de investigación Titulado: **Prevalencia de daltonismo en los colegios Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero. Cuenca 2015**. El estudio que tiene como objetivos:

- Determinar la prevalencia de daltonismo en estudiantes de tercero de bachillerato.
- Conocer el tipo y sub-tipo de daltonismo.
- Conocer el grado de dificultad que tienen los estudiantes.

Esta investigación requiere la participación de manera voluntaria de los estudiantes de tercero de bachillerato de los respectivos centros educativos.

Si usted como padre de familia desea que su hijo participe en el estudio, se procederá a la medición de la agudeza visual, el cual nos dirá si su hijo es apto para entrar en la investigación. Posterior a esto se le aplicará el test con las placas pseudoisocromaticas H.R.R (Handy, Rand, Rittler) para analizar la visión a color y finalmente los resultados serán anotados en los formularios correspondientes.

No recibirá compensación económica por la participación en este estudio; sin embargo no tiene costo alguno para usted, no implica ningún daño y se aguarará la confidencialidad de la información. En caso de obtener alteración en la visión de color rojo/verde y/o azul/amarillo, se dará a conocer en ese momento.

Yo _____ C.I. _____, representante legal de _____ he leído o se me ha leído y entiendo que A: no recibiré compensación económica. B: no tendrá ningún costo. C: no implica ningún daño y D: se guardará absoluta confidencialidad de los resultados obtenidos. Por lo que de manera libre y voluntaria, acepto los procedimientos llevados a cabo por los estudiantes de Medicina.

Firma del representante

C.I. _____

Firma del investigador

C.I. _____



9.5 ANEXO 5: ASENTIMIENTO INFORMADO

Día: _____

Nosotros, María José Moreno Orellana, Víctor Alexander Sánchez Feijoo, estudiantes de Medicina de la Universidad de Cuenca, estamos realizando un proyecto de investigación Titulado: **Prevalencia de daltonismo en los colegios Herlinda Toral, Manuel J Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J Torres y Octavio Cordero. Cuenca 2015.** El estudio que tiene como objetivos:

- Determinar la prevalencia de daltonismo en estudiantes de tercero de bachillerato.
- Conocer el tipo y sub-tipo de daltonismo.
- Conocer el grado de dificultad que tienen los estudiantes.

Esta investigación requiere la participación de manera voluntaria de los estudiantes de tercero de bachillerato de los respectivos centros educativos.

Si aceptas estar en nuestro estudio, se procederá a la medición de la agudeza visual, la cual nos dirá si tienes una buena visión que es un prerrequisito para entrar en la investigación. Posterior a esto se te aplicará el test con las placas pseudoisocromaticas H.R.R (Handy, Rand, Rittler) para analizar la visión a color y finalmente los resultados serán anotados en los formularios correspondientes.

Puedes hacer las preguntas acerca del tema las veces que creas convenientes antes de proceder a realizar el estudio. Además, si decides que no quieres continuar con el estudio, puedes parar cuando quieras.

Si firma este papel quiere decir que lo leyó, o alguien te lo leyó y que quiere estar en el estudio. Si no quiere estar en el estudio, no lo firme. Recuerde que tú decides estar en el estudio, y nadie se puede enojar si no firma el papel o si cambia de idea.

No se dará ninguna compensación económica por la participación en este estudio; sin embargo no tiene costo alguno, no implica ningún daño y se guardará en confidencialidad la información. En caso de que tengas una alteración en la visión de color rojo/verde y/o azul/amarillo, se te dará a conocer en ese momento.

Firma del representante

C.I. _____

Firma del investigador

C.I. _____